

EVALUASI FLEKSIBILITAS MANUFAKTUR : STUDI KASUS DI PERUSAHAAN INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH

Erlina Pdrnamawati
Jurusan Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional
Jawa Timur

Abstrak

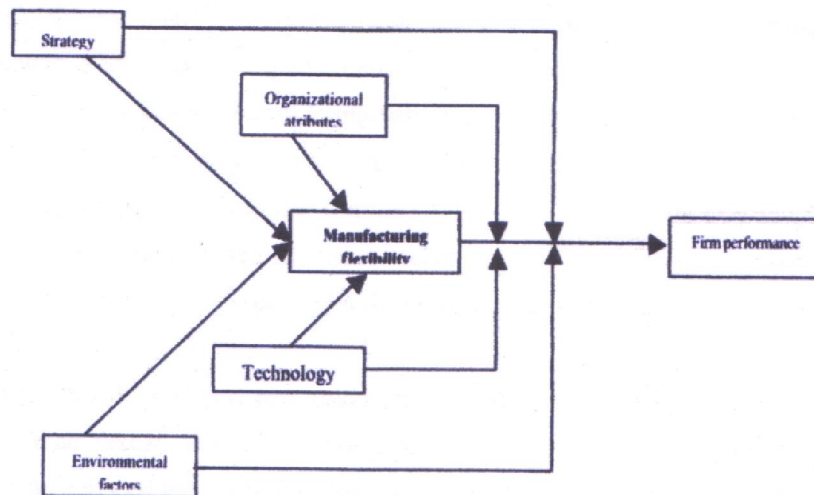
Paper ini membahas bagaimana aplikasi fleksibilitas manufaktur pada perusahaan industri kecil dan menengah, obyek penelitian yang digunakan adalah perusahaan industri menengah dengan karakteristik Make To Order (MTO). Penelitian ini menggunakan pendekatan konsep fuzzy sebagai alternatif pembobotan pada metode AHP untuk mengetahui dimensi dan key performance indicator (KPI) dan fleksibilitas manufaktur yang dipentingkan pihak manajemen. Hasil perancangan fleksibilitas manufaktur level operasional menunjukkan bahwa tidak semua dimensi atau KPI yang ada dipentingkan oleh sebuah perusahaan. Penting tidaknya dimensi dan KPI perlu dikaitkan dengan sistem produksi dan tujuan fleksibilitas taktikal dan strategi yang dipilih perusahaan. Dari hasil pengukuran pada obyek penelitian secara keseluruhan kinerja fleksibilitas manufaktur masih cukup baik (skor kinerja total 6.81 dengan nilai tertinggi 10). Bagi pihak manajemen, tingkat kebutuhan fleksibilitasnya relatif memenuhi karena kondisi capability requirement-nya berada pada kondisi match.

Kata kunci : Fleksibilitas Manufaktur, Pengukuran, Industri Kecil dan Menengah

PENDAHULUAN

Dalam menghadapi persaingan industri yang semakin ketat akibat perubahan perubahan lingkungan bisnis memaksa petaku-petaku industri, baik sektor industri manufaktur maupun industri jasa, untuk memikirkan cara-cara baru dalam memenangkan persaingan. Kalangan akademisi dan praktisi sepakat bahwa tekanan kompetisi global akan semakin berkembang di abad 21 ini. Perkecualian beberapa perbedaan dalam terminology, terdapat kesepakatan bersama bahwa persaingan utama akan terjadi pada aspek biaya (cost/ kualitas (quality) dan responsive (responsiveness) dimana responsive yang dimaksud mengacu pada fleksibilitas dan kecepatan (Olhager, 1993). Untuk itu perusahaan harus mempunyai kemampuan merespon berbagai perubahan secara efisien. Kemampuan respon perusahaan tersebut diantaranya adalah kemampuan memproduksi banyak produk yang berbeda, memperpendek life cycles produk dan melakukan produksi secara efektif. Kemampuan respon perusahaan ini akan dapat dicapai oleh perusahaan dengan menempatkan fleksibilitas manufaktur.

Fleksibilitas manufaktur merupakan kemampuan perusahaan untuk merespon secara efektif perubahan yang terjadi, baik yang terjadi di internal (operasi) perusahaan maupun di eksternal lingkungan perusahaan (Gerwin, 1987; Slack, 1988; Parthasarthy and Seflu, 1993). Ada empat area umum perubahan yang mempengaruhi fleksibilitas manufaktur yaitu : strategi, faktor lingkungan, teknologi, dan atribut organisasi (Gerwin, 1987). Para pakar juga meyakini bahwa ada hubungan antara fleksibilitas manufaktur dengan meningkat tidaknya kinerja perusahaan (Parthasarthy dan Sethi, 1993; Vokurka dan O'Leary-Kelly, 2000). Parthasarthy dan Sethi (1993) menemukan bahwa tingginya derajat otomasi fleksibilitas dan adanya kualitas kepemimpinan dan strategi bisnis perusahaan menyebabkan terjadinya peningkatan kinerja pertumbuhan penjualan. Vokurka dan O'Leary-Kelly (2000) berhasil membuat kerangka kega konseptual fleksibilitas manufaktur antara empat area umum pemicu perubahan dan hubungan antara fleksibilitas manufaktur dengan kinerja perusahaan (gambar 1). Karena sentralnya peran fleksibilitas manufaktur untuk merespon perubahan dan adanya hubungan yang erat dengan peningkatan kinerja perusahaan, maka perlu dilakukan upaya mengontrol pelaksanaan fleksibilitas manufakurnya, Pengukuran fleksibilitas dan upaya melakukan evaluasi hasil dari pengukuran tersebut adalah salah satu upaya mengontrol pelaksanaan fleksibilitas manufaktur perusahaan.



Gambar 1. Konsep Fleksibilitas Manufaktur (Vokurka dan O'Leary-Kelly, (2000))

Tidak hanya perusahaan besar yang menganggap penting melakukan kontrol pelaksanaan fleksibilitas manufaktur perusahaan, tetapi juga perusahaan industri berskala kecil dan menengah. Prosentase jumlah perusahaan industri kecil dan menengah di Indonesia sangat besar dibanding industri besar (90 %) dan mampu menyerap jumlah tenaga kerja yang besar pula. Karena pentingnya peranan perusahaan industri kecil dan menengah bagi perekonomian dan penyerapan tenaga kerja di Indonesia, maka penelitian ini akan lebih difokuskan pada aplikasi di perusahaan industri kecil dan menengah, C.V MM merupakan perusahaan berskala menengah dengan sistem produksi Make To Order (MTO). Produk yang dihasilkan adalah produk perlengkapan tentara dengan variasi produk dan jumlah yang beragam, Ada 2 tujuan penting yang hendak dicapai perusahaan yaitu: permintaan konsumen yang bervariasi dan pemenuhan due date yang tepat waktu. Pihak manajemen berupaya memenuhi kedua kriteria tersebut dengan menerapkan fleksibilitas manufaktur di perusahaannya. Berhasil tidaknya 2 tujuan penting yang hendak dicapai maka perlu dikontrol pelaksanaan fleksibilitas manufaktur dengan melakukan pengukuran dan evaluasi fleksibilitas perusahaan. Pengukuran dapat dilakukan bila perancangan fleksibilitas manufaktur yang berkaitan dengan indikator kinerja yang dipentingkan telah ditentukan.

FLEKSIBILITAS MANUFAKTUR.

Banyak studi fleksibilitas manufaktur baik secara eksplisit maupun implisit menjelaskan tentang definisi fleksibilitas manufaktur (LJpton, 1994, Olhager, 1993, Watts et al, (1993), Gerwin (1987); and Gupta and Gupta (1991)). Upton, (1994) mendefinisikan sebagai kemampuan untuk beradaptasi atau bereaksi terhadap perubahan dengan beberapa tujuan dalam waktu, usaha, biaya dan kinerja. Sedangkan Olhager (1993) lebih menekankan pada kemampuan untuk beradaptasi terhadap perubahan keadaan dengan memanfaatkan sejumlah sumber daya yang tersedia. Watt et al (1993) lebih meyakini bahwa karena adanya keinginan mengimplementasikan perubahan dalam lingkungan operasi internal dengan waktu yang cepat dan biaya yang rendah dalam upaya merespon keinginan pasar. Sedangkan Gerwin (1987) dan juga diyakini oleh Gupta dan Gupta (1991) lebih melihat secara makro sebagai upaya perusahaan meningkatkan kemampuan untuk merespon secara efektif keadaan yang berubah (perubahan yang terjadi)

Bila melihat definisi dari para pakar, menunjukkan bahwa semua sepakat bahwa fleksibilitas manufaktur merupakan kemampuan dari fungsi manufaktur untuk beradaptasi atau bereaksi terhadap perubahan yang terjadi baik internal maupun eksternal. Adapun perbedaannya

yang ada lebih menekankan pada dimensi apa yang perlu ditingkatkan kinerjanya seperti waktu yang lebih cepat, biaya yang lebih rendah, dan usaha yang lebih efektif.

Sebagian besar pakar fleksibilitas manufaktur meyakini bahwa dimensi dari fleksibilitas adalah multi dimensi (Sethi dan Sethi (1990), Gerwin (1993), dan Gupta dan Somers (1996). Perbedaan timbul dari seberapa banyak dimensi yang dipentingkan didalam fleksibilitas manufaktur. Sethi and Sethi (1990) meyakini ada 11 dimensi dari fleksibilitas manufaktur, Gupta dan Somers (1996) mengidentifikasi sembilan dimensi. Sedangkan Gerwin (1993) dengan studi taksonominya sejumlah 7 dimensi.

Para pakar fleksibilitas manufaktur juga telah berhasil merumuskan integrasi dimensi fleksibilitas (Rakesh N et al (2000), dan Upton, (1995). Rakesh N et al (2000) membagi dimensi fleksibilitas berdasarkan lamanya orientasi waktu fleksibilitas dari jangka panjang sampai jangka pendek. Dimensi fleksibilitas dibagi 3 yaitu; (1) *competitive flexibility* yang berorientasi jangka panjang dan memfokuskan pada strategi perusahaan, (2) *sufficient flexibility* yang berorientasi jangka menengah dan memfokuskan pada proses taktikal perusahaan, (3) dan *necessary flexibility* yang berorientasi jangka pendek dengan fokus pada operasional perusahaan. Adapun detail dimensinya dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini

Tabel 1: Dimensi fleksibilitas manufaktur Rakesh N et al (2000)

Karakteristik	<i>Competitive flexibility</i>	<i>Sufficient flexibility</i>	<i>Necessary flexibility</i>
Dimensi	Fleksibilitas produksi Fleksibilitas ekspansi Fleksibilitas pasar	Fleksibilitas proses Fleksibilitas operasi Fleksibilitas program Fleksibilitas material	Fleksibilitas mesin Fleksibilitas produk Fleksibilitas tenaga kerja Fleksibilitas <i>material handling</i> Fleksibilitas <i>routing</i> Fleksibilitas <i>volume</i>
Fokus di perusahaan	strategi	taktikal	Operasional

Upton (1994) mengobservasi setiap elemen dimensi fleksibilitas pada 2 elemen yaitu range dan mobilitas (*mobility*). Semakin besar range dari penyesuaian yang hendak dilakukan, maka semakin besar kemampuan fleksibilitas-nya. Sedangkan semakin tinggi pula mobilitasnya, maka semakin tinggi pula kemampuan fleksibilitas-nya. Upton (1995) membagi 4 dimensi fleksibilitas berdasarkan 2 kategori yaitu : dimensi *Externally-driven flexibility* dan dimensi *Internally-driven flexibility*, Pada tabel 2 diperlihatkan detail 4 dimensi fleksibilitas manufaktur dari Upton (1995).

Tabel 2: Empat dimensi fleksibilitas manufaktur dari Upton (1995)

Kategori : dimensi <i>Externally-driven flexibility</i>	
<i>Volume flexibility</i>	Dimensi ini merepresentasikan kemampuan mengubah level output proses produksi
<i>Variety Flexibility</i>	Dimensi ini merepresentasikan kemampuan sistem manufaktur untuk memproduksi jumlah dari produk yang berbeda dan memperkenalkan produk baru

Kategori : dimensi <i>Internally-driven flexibility</i>	
<i>Process flexibility</i>	Dimensi ini merepresentasikan kemampuan sistem untuk menyesuaikan dan mengakomodasi perubahan gangguan dari proses manufaktur. Contoh perubahan gangguan didalam area kerja, mesin rusak, perubahan dari jadwal produksi atau urutan kerja.
<i>Material Handling Flexibility</i>	Dimensi ini merepresentasikan kemampuan proses <i>material handling</i> untuk mengefektifkan pengiriman material dari proses manufaktur dan posisi material/part.

Hasil pemilihan kerangka kerja integrasi dimensi manufaktur menunjukkan bahwa kerangka integrasi dimensi fleksibilitas manufaktur dari Rakesh N et al (2000) lebih baik dibanding dengan Upton (1995). Adanya pertimbangan orientasi waktu dan leveling penanggung jawab dari fleksibilitas manufaktur yang menyebabkan kerangka integrasi fleksibilitas manufaktur dari Rakesh N et al (2000) dipilih dibanding dengan Upton (1995) yang hanya mempertimbangkan faktor pendorong eksternal dan internalnya.

DESAIN RISET

Penelitian ini bersifat aplikatif (Application research) sehingga hasil penelitiannya akan menghasilkan yang bersifat spesifik untuk perusahaan yang dipilih sebagai obyek penelitian. Tahapan utama dari penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu : (1) perancangan, (2) pengukuran, dan (3) evaluasi fleksibilitas manufaktur. Kerangka kerja perancangan fleksibilitas manufaktur perusahaan pada penelitian ini mengadopsi konsep dari Rakesh et. al. (2000), Adapun faktor-faktor internal dan eksternal yang menjadi pertimbangan didalam menentukan fleksibilitas manufakturnya menggunakan kerangka kerja (Vokurka dan O'Leary-Kelly, (2000)). Adapun listing Key Performance Indicators (KPI's) awal yang digunakan diperoleh dari Sethi and Sethi (1990), Gupta dan Somers (1996), dan Gerwin (1993). Karena penelitian ini bersifat aplikatif sehingga KPI yang ada perlu diklarifikasi ke pihak manajer produksi dan disesuaikan dengan kondisi fleksibilitas manufakturnya.

Tahapan pengukuran kinerja dilakukan setelah dihasilkan finalisasi dimensi dan KPI fleksibilitas manufaktur. Pada tahap ini dilakukan pembobotan untuk setiap dimensi dan KPI yang ada berdasarkan preferensi pihak manajemen. Agar nilai pembobotan lebih komprehensif maka metode yang digunakan adalah Fuzzy-ABP, Adapun untuk menghasilkan agregat kinerja fleksibilitas manufaktur digunakan metode Objective Matrix (OMAX).

Evaluasi fleksibilitas manufaktur bisa dilakukan dengan memperhatikan hasil pengukuran kinerja untuk setiap dimensi dan KPI-nya. katagorisasi kinerja dapat digunakan dengan membagi kinerja menjadi 3 yaitu: kinerja baik, kinerja sedang, dan kinerja buruk akan lebih memudahkan pihak manajemen memantau keseluruhan detail kinerja fleksibilitasnya. Prioritas rencana perbaikan fleksibilitas manufaktur perusahaan didasarkan hasil kinerjanya. Hasil kinerja fleksibilitas yang buruk akan lebih diprioritas untuk diperbaiki dibanding yang sedang dan baik.

PERANCANGAN FLEKSIBILITAS MANUFAKTUR

Sebelum menentukan dimensi dan KPI dari fleksibilitas manufaktur terlebih dahulu dilakukan wawancara dan pengumpulan data mengenai kondisi lingkungan eksternal dan internal perusahaan, memastikan strategi perusahaan yang digunakan, teknologi yang dimiliki dan perkembangan teknologi para pesaing, dan atribut organisasi yang dimiliki dan hendak dicapai. Ke empat faktor tersebut menjadi rujukan bagi pihak manajemen menentukan dimensi dan KPI fleksibilitas manufakturnya yang dipentingkan bagi perusahaan.

Pada penelitian ini, akan difokuskan evaluasi fleksibilitas manufaktur pada level operasional di CV MM. Hal ini disebabkan fleksibilitas manufaktur pada level strategi dan taktikal telah ditentukan perusahaan. Pilihan fleksibilitas manufaktur level strategi perusahaan adalah fleksibilitas produksi dan level taktikalnya pada fleksibilitas proses dan operasi Dimensi pada level operasional berdasarkan Rakesh N et al (2000) berjumlah 7 yaitu : Fleksibilitas mesin, tenaga kerja, routing, material handling, produk, dan volume. Dari hasil wawancara menunjukkan bahwa ke-7 dimensi tersebut dipentingkan sehingga dimensi mana akan menjadi rujukan untuk menentukan KPI mana yang dipentingkan perusahaan.

Hasil listing KPI berdasarkan Sethi dan Sethi (1990), Gupta dan Somers (1996), dan Gerwin (1993) menjadi dasar membuat kuesioner pertama dengan menambahkan pertanyaan terbuka bila ada KPI lain yang dianggap relevan diluar listing KPI yang ada bagi perusahaan, Dari hasil kuesioner pertama kemudian dilanjutkan dengan penyebaran kuesioner kedua dengan jenis kuesioner tertutup. KPI yang dipilih adalah kuesioner yang bernilai lebih besar

atau sama dengan 3 karena merupakan KPI yang relevan dan dipentingkan bagi perusahaan. Pada tabel 3 diperlihatkan hasil finalisasi KPI dan CV MM

Tabel 3 : Finalisasi Dimensi dan Key Performance Indicators CV,MM

Jenis Fleksibilitas	Key Performance Indicators
Fleksibilitas mesin	• Jumlah operasi yang dilakukan (<i>mes 1</i>) banyaknya operasi yang bisa dilakukan oleh Sebuah mesin kerja.
	• Kapasitas mesin (<i>me 2</i>), kemampuan mesin dalam memproduksi part dalam waktu satu jam
	• Waktu set-up mesin (<i>mes 3</i>), lamanya persiapan yang dilakukan untuk sebuah mesin sebelum digunakan untuk produksi
Fleksibilitas tenaga	• Kemampuan melakukan rotasi tenaga kerja (<i>lab 1</i>) kemampuan sistem untuk merotasi atau memindahkan tenaga kerjanya ke bagian lain sewaktu-waktu dibutuhkan
	• Training level (<i>lab 2</i>), pelatihan yang diadakan untuk karyawan dalam jangka waktu tertentu-dalam hal ini apabila ada tambahan mesin baru
	• Jumlah variasi kerja dari tenaga kerja (<i>lab 3</i>) jenis kerja dan kemampuan atau keahlian kerja yang dilakukan oleh karyawan pada saat rotasi kerja dilakukan
	• Usaha untuk merotasi tenaga kerja (<i>lab 4</i>) waktu yang dibutuhkan untuk melakukan rotasi tenaga kerja apabila
Fleksibilitas routing	• Kemampuan untuk merubah rute (<i>rout 1</i>) menunjukkan kemampuan sistem manufaktur untuk melakukan perubahan rute apabila terjadi kegagalan produksi, misalnya mesin <i>breakdown</i>
	• Jumlah rute potensial (<i>rout 2</i>) menunjukkan banyaknya rute potensial yang bisa digunakan apabila sewaktu-waktu terjadi kegagalan, ini dipengaruhi juga oleh jumlah cadangan mesin yang dimiliki oleh sistem.
Fleksibilitas material	• Kemampuan untuk memindahkan part (<i>math1</i>), menunjukkan material handling

handling	yang dimiliki oleh sistem untuk memindahkan berbagai macam part
	• Jumlah path yang bisa dilayani (<i>math 2</i>), menunjukkan banyaknya jalur yang bisa dilayani oleh sistem material handling
	• Kecepatan transfer (<i>math3</i>), menunjukkan kecepatan pemindahan atau lamanya waktu pemindahan yang dapat dilakukan oleh sistem material handling dalam melayani jalur-jalur yang ada
Fleksibilitas produk	• Ketersediaan part untuk memproduksi produk baru (<i>prod 1</i>), menunjukkan ketersediaan part dalam sistem yang mendukung produksi produk baru
	• Usaha untuk memproduksi produk baru (<i>prod2</i>), menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi atau mengenalkan produk baru, dalam hal ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk membuat contoh produk baru yang akan ditunjukkan ke konsumen
	• Jumlah produk baru yang diproduksi (<i>prod3</i>), menunjukkan banyaknya produk baru yang di pesan oleh konsumen
Fleksibilitas volume	• Kemampuan untuk merubah volume output (<i>vol1</i>), menunjukkan kemampuan sistem untuk melakukan perubahan volume output sewaktu-waktu dengan kondisi yang masih memberi keuntungan kepa perusahaan
	• Usaha untuk merubah volume output (<i>vol2</i>), menunjukkan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan volume output
	• Range volume output (<i>vol3</i>), menunjukkan range volume output yang diproduksi pada saat dilakukan perubahan volume output.

Preferensi pihak manajemen CV MM antara dimensi yang satu dengan yang lain dan antara KPI yang satu dengan KPI yang lain adalah berbeda. Oleh karena itu perlu diketahui berapa bobot untuk masing-masing dimensi dan KPI-nya, Metode Fuzzy-AHP digunakan untuk menentukan bobot dan melakukan perangkingan mana KPI yang dipentingkan. Adapun hasil pembobotan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 : Bobot dimensi dan KPI Fleksibilitas Manufaktur CV MM

Dimensi fleksibilitas	Key Performance Indicator (KPI)	Bobot normal	Bobot global	Rank
Fleksibilitas mesin (0,188)	Jumlah operasi yang dilakukan	0350	0,066	4
	Kapasitas mesin	0330	0,062	5
	Waktu set up mesin	0320	0,060	6
Fleksibilitas produk (0,076)	Ketersediaan part untuk memproduksi produk baru	0,110	0,008	13
	Usaha untuk memproduksi produk baru	0,521	0,040	9
	Jumlah produk baru yang diproduksi	0369	0,028	10
Fleksibilitas tenaga kerja (0,141)	Kemampuan melakukan rotasi tenaga kerja	0,487	0,069	3
	Training level	0,173	0,024	11
	Jumlah variasi kerja dari tenaga kerja	0,174	0,024	11
	Usaha untuk merotasi tenaga kerja	0,166	0,024	11
Fleksibilitas volume (0,129)	Kemampuan untuk merubah volume output	0,110	0,014	12
	Range volume output	0,512	0,049	7
	Usaha untuk merubah volume output	0378	0,066	4
Fleksibilitas Routing (0,146)	Kemampuan untuk merubah rate	0,500	0,073	2
	Jumlah rate potensial	0,500	0,073	2
Fleksibilitas Material Handling (0320)	Kemampuan untuk memindahkan part	0,269	0,043	8
	Jumlah parth yang bisa dilayani	0,482	0,084	1
	Kecepatan transfer	0,249	0,040	9

Nilai normal atau global dimensi atau KPI menunjukkan bahwa semakin besar bobotnya, akan semakin besar pengaruh dimensi atau KPI terhadap kesesuaian kinerja fleksibilitas manufaktur. Perusahaan akan lebih mementingkan peningkatan kinerja pada dimensi atau KPI yang berbobot besar karena akan memberikan pengaruh yang signifikan dibanding yang memenuhi bobot yang rendah.

Dari nilai bobot global dapat diketahui bahwa 5 KPI yang dipentingkan berdasarkan ranking adalah: (1) jumlah parth yang bisa dilayani, (2) kemampuan untuk merubah rate, (3) jumlah rute potensial, (4) kemampuan melakukan rotasi tenaga kerja, (5) dan range volume output Adapun nilai bobot dimensi menunjukkan bahwa dimensi fleksibilitas material handling lebih dipentingkan.

PENGUKURAN FLEKSIBILITAS MANUFAKTUR

Setelah dihasilkan rancangan berupa dimensi, KPI, dan bobot untuk masing-masing dimensi dan KPI-nya, langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran kinerjanya. Langkah ini diperlukan untuk mengetahui kinerja fleksibilitas manufaktur untuk KPI, dimensi, dan agregat kinerjanya. Karena ukuran KPI yang satu dengan yang lain memiliki metrik yang berbeda, maka perlu dilakukan konsolidasi pengukuran kinerja dengan menggunakan metode Objective Matrix (OMAX).

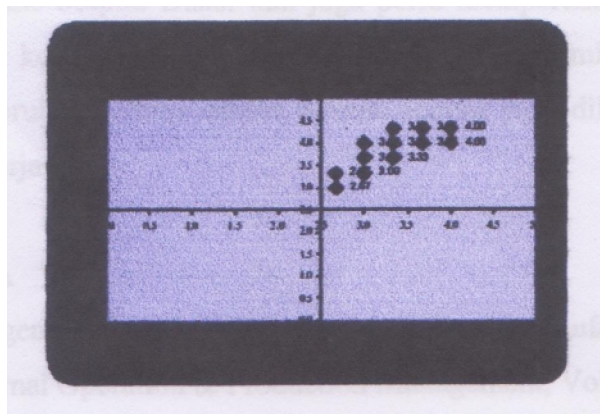
Hasil kinerja KPI dengan skor Objective Matrix akan direpresentasikan dengan 3 kategori yaitu, kinerja baik bila nilai kinerja lebih besar dari 8, kinerja sedang antara 3 sampai 7, sedangkan kinerja buruk lebih kecil dari 3, Adapun hasil kinerja agregat fleksibilitas manufaktur CV MM bernilai 6,81. Pada tabel 5 diperlihatkan hasil kinerja KPI dan Dimensinya.

Tabel 5 : Hasil Kinerja Dimensi dan KPI Fleksibilitas Manufaktur CV MM

Dimensi fleksibilitas	Key Performance Indicator (KPI)	Bobot normal	Hasil kinerja
Fleksibilitas mesin (5,38)	Jumlah operasi yang dilakukan	0350	7
	Kapasitas mesin	0330	5
	Waktu set up mesin	0320	4
Fleksibilitas produk (8,51)	Ketersediaan part untuk memproduksi produk baru	0,110	10
	Usaha untuk memproduksi produk baru	0,521	10
	Jumlah produk baru yang diproduksi	0369	4
Fleksibilitas tenaga kerja (6,65)	Kemampuan melakukan rotasi tenaga kerja	0,487	7
	Training level	0,173	6
	Jumlah variasi kerja dari tenaga kerja	0,174	6
	Usaha untuk merotasi tenaga kerja	0,166	7
Fleksibilitas volume (5,73)	Kemampuan untuk membah volume output	0,110	6
	Range volume output	0,512	8
	Usaha untuk merubah volume output	0378	4
Fleksibilitas Routing (7,5)	Kemampuan untuk merubah rute	0,500	6
	Jumlah rute potensial	0,500	7
Fleksibilitas Material Handling (8,24)	Kemampuan untuk memindahkan part	0,269	9
	Jumlah part yang bisa dilayani	0,482	10
	Kecepatan transfer	0,249	4

EVALUASI FLEKSIBILITAS MANUFAKTUR

Bagaimana gambaran kondisi fleksibilitas manufaktur secara keseluruhan berdasarkan dimensinya dapat digunakan scatter diagram untuk mengplot data rata-rata dari hasil penyebaran kuesioner gap yang ditunjukkan dengan grafik Capabilityrequirement pada gambar 3. Upaya ini dilakukan untuk mengetahui apakah kondisi fleksibilitas manufaktur sekarang ini sudah sesuai dengan keinginan pihak manajerial. Ada 3 posisi dimensi fleksibilitas manufaktur yang dapat terjadi yaitu kondisi overdesign, match atau nervous, Adapun hasil scatter diagram dari rata-rata gapnya menunjukkan bahwa CV MM berada pada kondisi match. Kondisi ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan fleksibilitas perusahaan saat ini secara umum sudah dapat dikatakan mampu memenuhi tingkat kebutuhan perusahaan tersebut untuk fleksibel.



Gambar 2 Posisi KPI fleksibilitas Manufaktur

Evaluasi kinerja fleksibilitas manufaktur dapat dilakukan lebih detail dengan memperhatikan hasil kinerja KPI-nya. Prioritas perbaikan akan lebih ditekankan pada kinerja yang berkinerja buruk atau paling kecil diantara kinerja yang lain. Dari hasil kinerja pada tabel 5 menunjukkan bahwa tidak ada kinerja yang bernilai buruk (kurang dari 3). Ada 3 KPI yang berkinerja paling kecil dibanding kinerja lainnya (bernilai 4) yaitu : waktu set-up, kecepatan transfer, dan range volume output. Ke tiga KPI tersebut perlu diperbaiki dengan

membuat rencana program perbaikan yang dianggap relevan dan memperhatikan keterbatasan sumber daya yang dimiliki perusahaan.

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan fleksibilitas manufaktur level operasional menunjukkan bahwa tidak semua dimensi atau KPI rujukan literatur dipentingkan oleh sebuah perusahaan. Validasi dimensi dan KPI yang dipentingkan pihak manajemen perusahaan didasarkan dari seberapa korelasinya dengan sistem produksi dan pilihan fleksibilitas manufaktur strategi dan taktikalnya. Dari hasil perancangan di CV MM menunjukkan ada preferensi yang berbeda dari pihak manajemen terhadap penting tidaknya dimensi fleksibilitas dan metric terkecil pengukurannya (KPI) yang direpresentasikan dengan nilai bobot. Hal ini juga menunjukkan bahwa dampak dari dimensi atau KPI terhadap kinerja keseluruhan fleksibilitas manufaktur berbeda antara yang satu dengan yang lain.

Hasil pengukuran kinerja fleksibilitas manufaktur di CV MM memperlihatkan bahwa secara keseluruhan kinerja fleksibilitasnya masih cukup baik. Kondisi ini diperlihatkan dari hasil skor total 6,81 dengan metode OI-VIAX. Dari sisi tingkat kebutuhan dengan memperhatikan gap antara hasil kinerja dengan harapan yang diinginkan perusahaan menunjukkan bahwa kondisinya adalah match, yaitu kondisi dimana tingkat kemampuan perusahaan sudah mampu memenuhi tingkat kebutuhannya (lihat grafik Capability-Requirement pada gambar 2).

CV MM didalam melakukan upaya perbaikan kinerja fleksibilitas manufakturnya perlu meningkatkan KPI yang relatif buruk diantaranya : waktu set-up, kecepatan transfer, dan range volume output. Disisi lain juga perlu mempertahankan kinerja KPI yang sudah baik yaitu : kemampuan untuk memindahkan part, jumlah path yang bisa dilayani, usaha untuk merubah volume output, jumlah operasi yang dilakukan, dan usaha untuk merotasi tenaga kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Gerwin, D (1987), An agenda for research on the flexibility of manufacturing processes, *International Journal Operation & Production Management*, Vol: 7, p 38-49.
- Gerwin, D (1993), Manufacturing flexibility, a strategic perspective, *Management Science*, Vol. 39 (4), p 395-410.
- Gupta, Y, Gupta, M (1991), Flexibility and availability of flexible manufacturing systems: an information theory approach, *Computer Industrial*, Vol: 17, p 391-406.
- Gupta, Y, Somers, T (1996), Business strategy, manufacturing flexibility, and organizational performance relationships: a path analysis approach, *International Journal Operation & Production Management*, Vol: 5, p 204-233.
- Olhager, J (1993), Manufacturing flexibility and profitability, *International Journal Production Economic*, Vol: 30-31, p 67-78.
- Parthasarthy, R., Sethi, S.P (1993), Relating strategy and structure to flexible automation: a test of fit and performance implications, *Strategic Management Journal*, Vol: 14 (7), p 529-549.
- Sethi, A, Sethi, S (1990), Flexibility in manufacturing: a survey, *International Journal Flexible Manufacturing System*, Vol: 2, p 289-328.
- Slack, N (1988), Manufacturing systems flexibility: an assessment procedure, *Computer Integrated Manufacturing Systems*, Vol: 1(1), p 25-31,
- Vokurka, R.J, O'Leary-Kelly, S.W (2000), Review of empirical research on manufacturing flexibility, *Journal of Operations Management*, Vol: 18, p 485-501.
- Upton, D (1994), The management of manufacturing flexibility, *California Management Review*, Vol: 36 (2), p 72-89.
- Upton, D (1995), What really makes factories flexible?, *Harvard Business Review*, Vol: 73 (4), p 74-84.
- Watts, C, Hahn, C, Sohn, B (1993), Manufacturing flexibility: concept and measurement, *Operation Management Review*, Vol: 9 (4), p 33-44.

